

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-128402

(43)公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51)IntCl⁴

A 6 3 B 37/00
37/12

識別記号

F I

A 6 3 B 37/00
37/12

C

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-311279

(22)出願日 平成9年(1997)10月28日

(71)出願人 592014104

ブリヂストンスポーツ株式会社
東京都品川区南大井6丁目22番7号

(72)発明者 竹末 倫也

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン
スポーツ株式会社内

(72)発明者 市川 八州史

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン
スポーツ株式会社内

(72)発明者 柏木 俊一

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン
スポーツ株式会社内

(74)代理人 弁理士 小島 隆司 (外1名)

(54)【発明の名称】 ゴルフボール用カバー材及びゴルフボール

(57)【要約】

【解決手段】 熱可塑性ポリウレタンエラストマーと、官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物を主成分とすることを特徴とするゴルフボール用カバー材。

【効果】 本発明によれば、衝撃力が小さく、非常にソフトな打球感を有し、コントロール性に優れると共に、耐擦過傷性が更に向上したゴルフボールを得ることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性ポリウレタンエラストマーと、官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物を主成分とすることを特徴とするゴルフボール用カバー材。

【請求項2】 加熱混合物のショアD硬度が35～55である請求項1記載のゴルフボール用カバー材。

【請求項3】 加熱混合物が熱可塑性ポリウレタンエラストマー80～99.5重量部と、官能基により変性されたポリオレフィン20～0.5重量部とを加熱混合したものである請求項1又は2記載のゴルフボール用カバー材。

【請求項4】 官能基により変性されたポリオレフィンのオレフィン成分がエチレン又はプロピレンである請求項1乃至3のいずれか1項に記載のゴルフボール用カバー材。

【請求項5】 官能基により変性されたポリオレフィンが、エポキシ基変性ポリオレフィンである請求項1乃至4のいずれか1項に記載のゴルフボール用カバー材。

【請求項6】 エポキシ基成分がグリシジルメタクリレート又はグリシジルアクリレートを含む請求項5記載のゴルフボール用カバー材。

【請求項7】 加熱混合物がエポキシ基変性ポリオレフィンの軟質化成分としてアクリレート類、メタクリレート類、及び酢酸ビニルを配合してなる請求項5又は6記載のゴルフボール用カバー材。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれか1項記載のカバー材によって形成されたカバーを有するゴルフボール。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、耐擦過傷性に優れたカバーを形成し得、耐久性、打球感、コントロール性に優れたゴルフボールを得ることができるゴルフボール用カバー材及びこのカバー材にて形成されたカバーを被覆してなるゴルフボールに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来より、ゴルフボール用カバー材としては、主としてバラタ（トランスポリイソブレン）やアイオノマー樹脂等が用いられており、特にバラタをカバー材として用いたゴルフボール（バラタカバーボール）は、ドライバーでのフルショット時の打球感やアプローチショット時のコントロール性（スピンのかけ易さ）に優れ、プロゴルファーや上級ゴルファー等に好まれて使用されている。

【0003】 しかしながら、このバラタカバーボールは、アイアンショットの際、クラブフェースの溝によりカバーが削り取られたり、毛羽立ったり、ささくれ立つことがあるという欠点を有し、カバー材自体も高価で、成形が困難である上、加硫操作を要し、生産性が低いと

いう問題を有する。

【0004】 このため、バラタに匹敵する優れた打球感、コントロール性を有すると共に、バラタの欠点がないカバー材について検討が行われており、例えば、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを用いたカバー材（米国特許第3395109号、同第4248432号、同4442282号公報等）は、バラタに対して比較的安価で、優れた成形性を有する上、このカバー材を使用したゴルフボールはバラタと同様の打球感や優れたコントロール性を有することが知られている。

【0005】 しかしながら、上記提案のカバー材にて形成されたカバーは、アイアンショット時の耐擦過傷性が満足のいくものではなく、特に低温下（特に冬場）においては、アイアンのクラブフェースに当たると、亀裂が入ったり、表面に形成されたディンプルが削り取られるおそれがある。

【0006】 本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、アイアンショット時の耐擦過傷性に優れると共に、アプローチショット時のコントロール性を損なうことがない上、ドライバーショット時の衝撃力のない非常にソフトなフィーリングを有し、高性能なゴルフボールを得ることができるゴルフボール用カバー材及びゴルフボールを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】 本発明者らは、上記課題を解決するために、良好なフィーリングとコントロール及び耐擦過傷性が共に優れたゴルフボール用カバー材を得るべく、鋭意検討を重ねた結果、熱可塑性ポリウレタンエラストマーと、官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物を主成分とするカバー材組成物がゴルフボール用カバー材として最適なものであることを知見した。

【0008】 即ち、熱可塑性ポリウレタンエラストマー、特にショアD硬度が35～55でジイソシアネートが脂肪族ジイソシアネートである熱可塑性ポリウレタンエラストマーと、熱可塑性ポリウレタンエラストマーの水酸基、ウレタン結合等の極性基との分子間相互作用により、相溶性に優れ、バインダーとしての効果が期待される官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物をゴルフボール用カバー材の主成分として用いることにより、このカバー材でコアを被覆して得られたゴルフボールがアプローチショット時にアイアンのクラブフェースの溝によりカバーが毛羽立ったり、ささくれ立ったりすることを可及的に防止でき、更に、ドライバーによるフルショット時に衝撃力のない、非常にソフトなフィーリングを有し、しかも飛距離の低下もなく、従来の熱可塑性ポリウレタンエラストマーからなるカバー材を大幅に上回る優れた作用効果を発揮し得ることを見出し、本発明をなすに至ったものである。

【0009】 従って、本発明は、（1）熱可塑性ポリウ

レタンエラストマーと、官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物を主成分とすることを特徴とするゴルフボール用カバー材、(2)加熱混合物のショアD硬度が35~55である(1)記載のゴルフボール用カバー材、(3)加熱混合物が熱可塑性ポリウレタンエラストマー80~99.5重量部と、官能基により変性されたポリオレフィン20~0.5重量部とを加熱混合したものである(1)又は(2)記載のゴルフボール用カバー材、(4)官能基により変性されたポリオレフィンのオレフィン成分がエチレン又はプロピレンである

(1)乃至(3)のいずれか1項に記載のゴルフボール用カバー材、(5)官能基により変性されたポリオレフィンが、エポキシ基変性ポリオレフィンである(1)乃至(4)のいずれか1項に記載のゴルフボール用カバー材、(6)エポキシ基成分がグリシジルメタクレート又はグリシジルアクリレートを含む(5)記載のゴルフボール用カバー材、(7)加熱混合物がエポキシ基変性ポリオレフィンの軟質化成分としてアクリレート類、メタクリレート類、及び酢酸ビニルを配合してなる(5)又は(6)記載のゴルフボール用カバー材、及び(8)

(1)乃至(7)のいずれか1項記載のカバー材によって形成されたカバーを有するゴルフボールを提供する。

【0010】以下、本発明につき更に詳しく説明すると、本発明のゴルフボール用カバー材は、熱可塑性ポリウレタンエラストマーと、官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物を主成分として配合してなるものである。

【0011】本発明のカバー材の主成分の一つである熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、その分子構造がソフトセグメントを構成するポリオール化合物と、ハードセグメントを構成する単分子鎖延長剤と、ジイソシアネートとからなるものである。

【0012】ここで、ポリオール化合物としては、特に制限されるものではないが、ポリエステル系ポリオール、ポリエーテル系ポリオール、コポリエステル系ポリオール、ポリカーボネート系ポリオール等を挙げることができ、具体的には、ポリエステル系ポリオールとして、ポリカプロラクトングリコール、ポリ(エチレン-1,4-アジペート)グリコール、ポリ(ブチレン-1,4-アジペート)グリコール等、ポリエーテル系ポリオールとしては、ポリオキシテトラメチレングリコール等、コポリエステル系ポリオールとしては、ポリ(ジエチレングリコールアジペート)グリコール等、ポリカーボネート系ポリオールとしては、(ヘキサベンジオール-1,6-カーボネート)グリコール等を挙げることができる。これらの数平均分子量は、約600~5000、特に1000~3000であることが好ましい。

【0013】ジイソシアネートとしては、例えば、トリレンジイソシアネート(TDI)、ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、トリレンジイソシアネート

(TODI)、ナフタレンジイソシアネート(NDI)等の芳香族ジイソシアネートなどを挙げることができるが、カバーの耐黄変性を考慮すると脂肪族ジイソシアネートの使用が好ましく、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、2,2,4(2,4,4)-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート(TMDI)、リレンジイソシアネート(LDI)等を挙げることができ、特にヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)の使用が相溶性の点から好ましい。

【0014】単分子鎖延長剤としては、通常の高価アルコール類、アミン類等を用いることができ、例えば、1,4-ブチレングリコール、1,2-エチレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,6-ヘキシルグリコール、1,3-ブチレングリコール、ジシクロヘキシルメチルメタンジアミン(水系MDA)、イソホロンジアミン(IPDA)等を挙げることができる。

【0015】以上の構成成分からなる熱可塑性ポリウレタンエラストマーは、その硬度がショアD硬度で35~55、特に40~55であることが好ましい。ショアD硬度が35未満であると、カバーを形成した場合、ドライバーによる打撃時にスピン量が増加し過ぎて飛距離が低下する場合があります、55を超えると、カバーの適度な軟質化が図れず、打球感やコントロール性が低下する場合があります。

【0016】また、熱可塑性ポリウレタンエラストマーの比重は特に制限されるものではなく、適宜調整し得るが、通常は0.9~1.5、好ましくは0.9~1.3、更に好ましくは1.0~1.2である。

【0017】上記熱可塑性ポリウレタンエラストマーとしては、市販品を用いることができ、例えば、バンデックスT7298、T7895、T7890(大日本インキ化学工業(株)製)などのジイソシアネートが脂肪族である熱可塑性ポリウレタンエラストマー等を使用し得る。

【0018】本発明のカバー材のもう一つの必須成分である官能基により変性されたポリオレフィン、その数平均分子量が特に限定されるものではないが10,000~50,000であることが好ましい。より好ましくは数平均分子量が15,000~48,000、更に好ましくは17,000~45,000である。

【0019】ここで、官能基により変性されたポリオレフィンとしては、具体的には、酸変性ポリオレフィン、エポキシ基変性ポリオレフィン、水酸基変性ポリオレフィン、アミノ基変性ポリオレフィンなどを挙げることができる。これらのオレフィン成分としては、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン、ヘキセン、オクテン等を挙げることができるが、特にオレフィン成分はエチレン、プロピレンであることが好ましい。

【0020】本発明においては、エポキシ基変性ポリオレフィンを使用することが特に好ましく、エポキシ基成

分としては、グリシジルメタクリレート、グリシジルアクリレートを含むものを好適に使用し得る。

【0021】この場合、オレフィン及びエポキシ基成分に加え、オレフィン以外の脂肪族不飽和結合を有する重合性モノマー、例えばアクリレート類やメタクリレート類、酢酸ビニル等を軟質化等の目的で共重合成分として用いてもよい。上記アクリレート類、メタクリレート類としては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリル酸と炭素原子に結合する水素原子の一部が水酸基などで置換されていてもよい炭素数1～4の脂肪族アルコールとのエステルを例示することができる。

【0022】エポキシ基変性ポリオレフィンとして具体的には、エチレン／グリシジル（メタ）アクリレート、エチレン／*n*-ブチルアクリレート／グリシジル（メタ）アクリレート、エチレン／メチルアクリレート／グリシジル（メタ）アクリレート、エチレン／アクリル酸エステル／グリシジル（メタ）アクリレート及びエチレン／グリシジル（メタ）アクリレート-酢酸ビニル共重合体などを挙げることができ、このようなエポキシ基変性ポリオレフィンとしては、市販品を用いてもよく、例えば、エルバロイAS、同EP4934-6（三井・デュポンポリケミカル社製）などを挙げることができる。

【0023】本発明のゴルフボール用カバー材は、熱可塑性ポリウレタンエラストマーと官能基により変性されたポリオレフィンとを加熱混合するものであるが、その混合割合は、総量100重量部において、熱可塑性ポリウレタンエラストマー80～99.5重量部、特に90～99.5重量部に対して、官能基により変性されたポリオレフィン20～0.5重量部、特に10～0.5重量部であることが好ましく、ポリオレフィンの使用量が20重量部を超えると、ボールの飛行特性を低下させる場合があり、0.5重量部未満では耐擦過傷性の改善が不十分になり、所望の特性を有するゴルフボールが得られない場合がある。

【0024】ここで、加熱混合条件としては、150～250℃、0.5～15分間の条件を採用し得、この場合、混合機としては、混練型二軸押出し機、パンバリー、ニーダー等のインターナルミキサー等を用いることができる。

【0025】また、上記加熱混合物のショアD硬度は、通常35～55、特に45～55であることが好ましく、ショアD硬度が35未満であると、軟らかくなりすぎて、ドライバーショット時のスピンの増加しすぎ、飛距離が低下する場合があり、またショアD硬度が55を超えると、アプローチショット時のスピン量が少なすぎ、コントロール性が損なわれ、打球感が悪くなる場合がある。

【0026】更に、加熱混合物の比重は、特に制限され

るものではないが、通常0.9～1.5、好ましくは0.9～1.3、更に好ましくは1.0～1.2であることが推奨される。

【0027】本発明のゴルフボール用カバー材は、上述したように熱可塑性ポリウレタンエラストマーと官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物を主成分とするものであるが、この場合、カバー材の樹脂成分全てを上記加熱混合物にしても、加熱混合物と公知のカバー材樹脂成分とを併用してもよい。また公知のカバー材樹脂成分として、例えば、アイオノマー樹脂、熱可塑性ポリエステル系エラストマー、熱可塑性スチレン系エラストマーなどを併用する場合には、加熱混合物が全樹脂成分に対して70重量%以上、特に80重量%以上になるよう配合することが推奨される。加熱混合物を単独で樹脂成分として用いてカバー材とする場合には、他の成分として二酸化チタンや硫酸バリウムなどを配合することができ、熱可塑性ポリウレタンエラストマーを単独使用したときのカバー材とほぼ同様の硬度が得られる。

【0028】本発明のカバー材には、上記必須成分に加えて更に必要に応じて種々の添加剤を配合することができ、このような添加剤としては、例えば、顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤などを挙げることができる。これらの配合量は特に制限されるものではない。

【0029】本発明のカバー材を得るには、通常、上述した必須成分を混練型二軸押出し機、パンバリー、ニーダー等のインターナルミキサーに入れて、150～250℃で0.5～15分間加熱混合する方法等を採用することができ、この場合、上記必須成分以外の各種添加剤を配合する方法については制限はなく、上記必須成分と共に配合して同時に加熱混合する方法、上記必須成分を予め加熱混合した後に、添加剤を加えて更に加熱混合する方法等を挙げることができる。

【0030】本発明のゴルフボールは、本発明のカバー材にてカバーが被覆形成されたゴルフボールで、具体的には、糸巻きゴルフボールや、ツーピース、スリーピース、マルチピース等のソリッドゴルフボールなどを挙げることができるが、コアにカバーが被覆形成されたものであれば特に制限されるものではない。

【0031】従って、本発明のゴルフボールを製造する場合には、カバー以外の作成は公知の方法に従えばよく、糸巻きコア又はソリッドコアを常法に従って製造し、このコア表面に対して本発明のカバー材を被覆することにより得ることができる。

【0032】ここで、糸巻きゴルフボールのソリッドセンター及びソリッドゴルフボールのソリッドコアを得る場合には、例えば、シスー1、4-ポリブタジエン100重量部に対し、アクリル酸、メタアクリル酸などの α 、 β -モノエチレン不飽和カルボン酸又はその金属塩、トリメチロールプロパンメタクリレートなどの官能

性モノマーなどの加硫剤（架橋剤）から選ばれる1種を単独で又は2種以上を混合したもの10～60重量部、酸化亜鉛、硫酸バリウムなどの充填剤5～30重量部、ジクミルパーオキサイドなどの過氧化物0.5～5重量部と、必要に応じて老化防止剤0.1～1重量部を配合してゴム組成物を得、このゴム組成物に対してプレス加硫（架橋）すればよく、例えば、140～170℃で10～40分間加熱圧縮して球状に成形することができる。また、糸巻きゴルフボールのリキッドセンターを製造する場合は、上述したゴム組成物にて中空球状のセンターバッグを形成し、このバッグの中に公知の方法に従って液体を封入すればよい。

【0033】また、糸巻きゴルフボールのコアを得る場合には、上記方法にて製造したソリッド又はリキッドセンターに、糸ゴムを延伸状態で巻き付ければよく、この場合の糸ゴムも常法により得られたものを使用でき、例えば、天然ゴム又はポリイソブレンなどの合成ゴムに老化防止剤、加硫促進剤、硫黄などの各種添加剤を配合したゴム組成物を加硫成形して形成されたものを使用し得る。

【0034】なお、上記ソリッド及びリキッドセンター、ソリッドコア及び糸巻きコアの直径、重量、硬度などは本発明の目的を達成し得る範囲で適宜調整することができ、特に制限されるものではない。

【0035】本発明のゴルフボールは、上述したコアに本発明のカバー材にて形成されたカバーが被覆形成されてなるものであるが、カバーの形成方法は、公知の方法に従って行うことができ、例えば、本発明のカバー材を予め一對の半球殻状のハーフシェルに成形し、このシェルでコアを包んで120～170℃、1～5分間、加圧成形する方法、上記カバー材を金型内に配備したコア表面に射出する方法などを採用し得る。

【0036】本発明のゴルフボールのカバーの厚さは、特に制限されるものではないが、通常1～4mm、特に1.3～2.1mmに形成でき、このカバー層は1層に限られず、2層以上の多層構造に形成してもよく、多層構造の場合には、従来のカバー材にて形成された層と組み合わせてもよい。

【0037】以上のようにして形成されたカバーの表面には、多数のディンプルが形成され、更にカバー上にはペイント仕上げ、スタンプ、塗装などの種々の表面処理を行うことができる。

【0038】なお、本発明のゴルフボールは、競技用としてゴルフ規則に従うものとしてことができ、直径42.67mm以上、重量45.93g以下に形成することができる。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、衝撃力が小さく、非常にソフトな打球感を有し、コントロール性に優れると共に、耐擦過傷性が更に向上したゴルフボールを得ること

ができる。

【0040】

【実施例】以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0041】【実施例、比較例】シスー1、4-ポリブタジエンを主成分とするコア材料を用いて、直径38.6mm、重量34.1g、100kg荷重負荷時の変形量3.0mmに調整したソリッドコアを得た。

【0042】表1に示す組成のカバー材組成物を185℃で0.5分間混練型二軸押出し機にてミキシングし、ペレット状のカバー材を得た後、上記ソリッドコアを配備した金型内に射出し、厚さ2.1mmのカバーを有するツーピースソリッドゴルフボールを製造した。

【0043】得られたツーピースソリッドゴルフボールについて、下記の諸特性を評価した。結果を表2に示す。

ボール硬度

100kg荷重負荷時のボールの変形量

初速度

ゴルフボール公認機関R&A（USGA）と同タイプの初速度計を使用し、R&A（USGA）ルールに従い測定したときの初速度。

耐擦過傷性

ピッチングウェッジ（PT）を取り付けたスイングロボットを用いて、ヘッドスピード33m/sでショットした後、ゴルフボールの表面状態を10名により目視にて下記基準で評価した。10名の得点の平均点を示す。

5点：表面は変化せず、クラブフェース跡がわずかに残る程度

4点：クラブフェース跡はかなり残るが、カバー表面の毛羽立ちはない

3点：クラブフェース跡はかなり残り、表面が毛羽立つ

2点：表面が毛羽立ち、亀裂が入る

1点：ディンプルが削り取られている

打球感

ドライバー（W1、プロ230チタン、ロフト角11°、シャフト、ハーモテックライトHM-50J（HK）硬度SバランスD2：ブリヂストンスポーツ社製）を用いて、プレーヤー10名により、ヘッドスピード約45m/sで実打したときのそれぞれの打球感を下記基準で評価した。各ボールについて、最も多くのプレーヤーによる評価結果を示す。

◎：大変良い（衝撃力が小さく、非常にソフトなフィーリングである）

○：良い（衝撃力が小さくソフトなフィーリングである）

△：普通

×：悪い（衝撃力が大きい）

【0044】

【表1】

カバー材		実施例					比較例	
		1	2	3	4	5	1	2
配合(重量部)	バンデックスT7298	95	90	95	90	85	100	95
	エルパロイEP4934-6	5	10					
	エルパロイAS			5	10	15		
	三菱ポリエチLF660H							5
	二酸化チタン	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	ステアリン酸マグネシウム	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
比重		1.16	1.14	1.16	1.14	1.12	1.18	1.16
硬度(ショアD)		48	48	48	48	48	48	50

バンデックスT7298 (大日本インキ化学工業社製、無黄変熱可塑性ポリウレタンエラストマー：ショアD硬度48)

エルパロイEP4934-6 (デュボン社製、低グリシジルメタクリレートタイプエチレン-アクリル酸エステル-グリシジルメタクリレートの3元ランダム共重合体)

エルパロイAS (デュボン社製、高グリシジルメタクリレートタイプエチレン-アクリル酸エステル-グリシジルメタクリレートの3元ランダム共重合体)

三菱ポリエチLF660H (三菱化学社製、低密度ポリエチレン樹脂：ショアD硬度55)

【0045】

【表2】

	実施例					比較例	
	1	2	3	4	5	1	2
ボール質量 (g)	45.5	45.3	45.5	45.3	45.1	45.7	45.3
ボール硬度 (mm)	2.79	2.80	2.78	2.79	2.82	2.73	2.65
初速度 (m/s)	75.5	75.4	75.4	75.4	75.4	75.5	75.3
耐擦過傷性	4.4	4.6	4.5	4.6	4.8	3.6	3.1
打球感	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○

【0046】表2の結果から、本発明のゴルフボールは、カバーに熱可塑性ポリウレタンエラストマーと官能基により変性されたポリオレフィンとの加熱混合物を主

成分としてなるカバー材を使用しているので、耐擦過傷性に優れると共に、打球感に優れたものであることが確認された。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.